

KOREAN INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE

KOREAN PATENT ABSTRACTS

(11)Publication number: 1020030013700 A
 (43)Date of publication of application: 15.02.2003

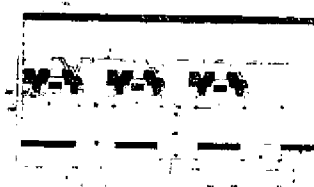
(51)Application number: 1020010047843
 (52)Date of filing: 09.08.2001
 (53)Priority:
 (54)Int. Cl.: H05B 33/14

(71)Applicant: LG PHILIPS LCD CO., LTD
 (72)Inventor: HAN, CHANG UK
 PARK, JAE YONG

(54) ORGANIC ELECTRO-LUMINESCENCE DEVICE

(57) Abstract:

PURPOSE: An organic electro-luminescence device is provided to display full colors of high luminance by using a color changed medium. **CONSTITUTION:** A plurality of pixels(Rp,Gp,Bp) are defined on the first substrate(200). Switching devices and driving devices are formed at each pixel(Rp,Gp,Bp). The switching devices and the driving devices are TFTs(T). The TFT(T) has an active layer(202) formed with a polysilicon layer. The first electrode(216) is formed on the pixel(P) of the TFT(T). An organic layer is formed on the first electrode(216). The organic layer is formed with a hole transporting layer, an electron transporting layer, and an electro-luminescence layer. The second electrode(220) is formed on the organic layer. A plurality of color changed media(304,306) are formed on the second substrate(300). A black matrix(302) is formed between each pixel (Rp,Gp,Bp). A plurality of color filter layers(308,310,312) are formed on the color changed media(304,306) and the second substrate(300).



copyright KIPO 2003

Legal Status

Date of request for an examination (20010809)
 Notification date of refusal decision (00000000)
 Final disposal of an application (registration)
 Date of final disposal of an application (20030929)
 Patent registration number (1004013780000)
 Date of registration (20030930)
 Number of trial against decision to refuse ()
 Date of requesting trial against decision to refuse ()
 Date of extinction of right ()

(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl. ⁷	(11) 공개번호	특2003-0013700
H05B 33/14	(43) 공개일자	2003년02월15일
(21) 출원번호	10-2001-0047843	
(22) 출원일자	2001년08월09일	
(71) 출원인	엘지.필립스 엘시디 주식회사	
	대한민국	
	150-875	
	서울 영등포구 여의도동 20번지	
(72) 발명자	박재용	
	대한민국	
	431-060	
	경기도안양시동안구관양동한가람한양아파트307-801	
	한창욱	
	대한민국	
	121-250	
	서울특별시마포구성산동572-127이대주택201호	
(74) 대리인	정원기	
(77) 심사청구	있음	
(54) 출원명	유기 전계발광소자	

요약

본 발명은 유기전계발광소자에 관한 것으로, 특히 풀컬러(full color)를 표현하는 선명한 화질의 유기전계발광소자에 관한 것이다.
 상세히 설명하면, 본 발명은 전기장에 의해 빛을 발광하는 발광층과 양극(anode)과 음극(cathode)으로 구성된 발광부와, 발광부에 상부에 어레이부와, 컬러필터와 색변환층으로 구성된 색변환부를 포함한 능동 매트릭스형 유기전계발광소자를 제작하는 것을 목적으로 한다.

도면

14

본체지

1. 발명 간단한 설명

- 도 1은 종래에 따른 수동 매트릭스형 유기전계발광소자의 일부를 도시한 평면도이고,
- 도 2는, 도 1의 II-II와 III-III를 따라 절단한 단면도이고,
- 도 3은 능동 매트릭스형 유기전계발광소자의 단일 화소에 대한 등가회로도 이고,
- 도 4는 본 발명의 제 1 실시예에 따른 능동 매트릭스형 유기전계발광소자를 도시한 단면도이고,
- 도 5a 내지 도 5c는 도 4의 박막트랜지스터 어레이부와 발광부를 형성하기 해 공정 순서에 따라 도시한 공정 단면도이고,
- 도 6a 내지 도 6c는 도 4의 색변환부를 형성하기 위해 공정 순서에 따라 도시한 공정 단면도이고,
- 도 7은 본 발명의 제 1 실시예의 다른 예인 능동 매트릭스 유기전계발광소자를 도시한 단면도이고,
- 도 8은 본 발명의 제 2 실시예에 따른 능동 매트릭스형 유기전계발광소자를 도시한 단면도이고,
- 도 9a 내지 도 9c는 도 8의 유기전계발광소자를 형성하기 위해 공정 순서에 따라 도시한 공정 단면도이고,
- 도 10은 본 발명의 제 3 실시예에 따른 능동 매트릭스형 유기전계발광소자를 도시한 단면도이고,
- 도 11a 내지 도 11d는 도 10의 유기전계발광소자를 제작하기 위해 공정순서에 따라 도시한 공정단면도이다.

<도면의 주요부분에 대한 간단한 설명>

- 200 : 제 1 전극 212 : 드레인전극
- 216 : 제 1 전극 218 : 유기막

220 : 제 2 전극	300 : 제 2 기판
302 : 색변환층	304 : 녹색 색변환층
306 : 적색 색변환층	308 : 적색 컬러필터
310 : 녹색 컬러필터	312 : 청색 컬러필터

본 발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 유기전계발광소자에 관한 것으로, 특히, 전계를 인가하면 청색광을 발광하는 발광층과, 발광층에서 발광된 빛을 흡수하여 녹색광과 적색빛을 각각 발광하는 색변환층(color changed medium : CCM)으로 풀 컬러(full color)를 구현하는 능동 매트릭스형 유기전계발광소자(active matrix type organic electroluminescence)에 관한 것이다.

일반적인 유기전계발광소자는 스스로 발광하기 때문에 별도의 광원을 필요로 하지 않는다.

즉, 유기전계발광소자는 발광체에 일정 이상 전기장이 걸리면 빛이 발생하는 전계발광(Electro-luminescence)을 이용한 발광소자이다. 전술한 유기전계발광소자의 컬러표시를 실현하기 위한 방법으로, 주로 3 가지 방법이 제안되고 있다.

제 1 방법은 적색(RED)/녹색(GREEN)/청색(BLUE)을 표시하는 각 화소에 서로 다른 발광재료를 사용하여 적, 녹, 청색으로 발광하는 발광층을 형성하는 방법이고, 제 2 방법은 상기 발광층으로 백색발광을 실현하고 그것을 컬러필터(color filter)를 이용하여 3원색으로 구현하는 방법이다.

마지막, 제 3 방법은 청색 발광층으로부터 광을 색변환층(color change medium)에서 3원색으로 변환하여 컬러를 구현하는 방법이다. 전술한 방법 중 제 3 방법은 미국 특허번호 "USP 5294870"에 제안되었다.

이하, 도 1을 참조하여 전술한 "USP 5294870"에 제안된 색변환층을 구성한 수동 매트릭스형 컬러 유기전계발광소자의 구성과 그 제조방법에 대해 설명한다.

도 1은 종래에 따른 수동 유기전계발광소자를 개략적으로 도시한 평면도이다.

도시한 바와 같이, 광을 투과시키는 투명한 기판과, 상기 기판상에 전기적인 절연특성을 가지는 평탄화막(101)이 구성된다.

상기 평탄화막(101)의 상부에는 각각을 R1, R2, R3, R4, R5라 지칭한 다수의 제 1 전극이 서로 이격되어 일 방향(가로방향)으로 구성되어 있다.

상기 제 1 전극(R1, R2...R5)의 상부에는 유기전계발광체(8)가 구성되며, 제 1 전극의 대부분이 상기 유기전계발광체(8)와 접촉되어 있다. 또한, 유기전계발광체(8)는 상기 세로방향으로 서로 소정간격 이격하여 구성된 제 2 전극부(C1,C2,C3, C6)에 걸쳐 형성된다.

상기 제 2 전극부는 서로 이격되어 세로방향으로 구성되며, 가로방향으로 평행하게 이격된 세 개의 부 전극(a,b,c)으로 이루어진다.

상기 가로방향의 제 1 전극(R1, R2...R5)과 상기 세로방향의 부전극(a,b,c)이 서로 교차하여 화소영역(P)을 정의한다.

상기 제 2 전극을 생략하여 표현한 화소 C6를 보면, 화소 C6는 서브 화소(G_p, R_p, B_p)로 나뉘어진다.

이때, 자세히 도시하지는 않았지만, 다수의 화소부에 속하는 각 세로전극(제 2 전극부(C1,C2,C3,C6)의 부 전극(a,b,c))은 동일하게 구성된다.

예를 들어, 각 세로전극의 서브 화소(G_p, R_p, B_p)는 상기 제 2 전극부(C1,C2,C3,C6)의 서브전극(a,b,c)을 각각 포함한다.

이때, 상기 각 서브 화소(G_p, R_p, B_p)는 각각 적색, 녹색, 청색광을 방출한다.

이하, 도 2를 참조하여 종래에 따른 유기전계발광표시소자의 제조방법을 알아본다.

도 2와 도 3은 도 1의 II-II와 III-III를 절단한 단면도이다.

도시한 바와 같이, 투명한 절연 기판(2)상에, 녹색을 방출하는 색변환층(G)(원문에는 "a fluorescent medium"이라 표현됨)과 적색을 방출하는 색변환층(R)를 형성한다.

상기 각 색변환층(G, R)은 상기 각각 서브픽셀(G_p, R_p)영역에 대응하여 형성된다.

이때, 상기 각 색변환층(G,R)은 일반적인 패터닝 기술 즉 각 색변환층의 특성을 저하하지 않는 사진식각 기술(photo-lithography)을 쓰거나 필요 있는 다양한 물질 중에 선택될 수 있다.

상기 색변환층(G,R)이 형성된 기판(2)의 표면을 평탄하게 함과 동시에 상기 근접하게 구성된 각 서브픽셀(G_p, R_p)을 분리하기 위한 방법으로, 투명한 절연물질을 사용하여 평탄화막(4)을 형성한다.

상기 평탄화막(4)은 별도의 패턴을 요구하지 않으며, 스프인코팅법(spin-coating) 또는 솔겔법(sol-gel)을 사용하여 형성할 수 있다.

다음으로, 상기 평탄화막(4)상부에 제 1 전극(R1)을 구성한다.

상기 평탄화막(4)은 그 아래의 패턴된 색변환층(G,R)을 보호하기 위한 것이고, 그 스스로 사진식각과 같은 패턴공정시 마를 견디며 갈 수 있다.

상기 제 1 전극(R1)은 전기적으로 도통하고, 광이 통과될 수 있어야 하며 바람직하게는 투명하면 좋다.

특히, 상기 제 1 전극(R1)을 형성하기 위한 물질로는 인듐-틴-옥사이드(indium-tin-oxide : ITO)를 예로 들 수 있는데, 이는 일반적인 사진식각 패터닝을 통해 전극으로 형성될 수 있다.

전술한 구성에서, 상기 평탄화막(4)과 상기 제 1 전극(R1)은 연속적인 제조단계에서 상기 구성의 표면에 행해지는 어떠한 사진식각 공정에 대해서도 화학적으로 안정한 특성을 가지고 있어야 한다.

다음으로, 상기 제 1 전극(R1)이 형성된 기판(2)상에 격벽(6)을 형성한다.

상기 격벽(6)은 세로방향으로 구성되는 화소와 화소 사이의 경계에 위치하며, 일반적인 패터닝기술을 사용하여 형성할 수 있다.

[즉, 세로방향으로 구성된 다수의 화소를 "화소부(P)"라 한다면 각 화소부 사이의 경계에 격벽이 형성된다.]

상기 격벽(6)은 포토레지스트(photoresist)를 스프인코팅(spin coating)과 같은 방법으로 기판 상에 도포한 후, 다음 패턴하여 형성할 수 있다.

상기 포토레지스트 이외에 산화 실리콘(SiO_2)과 질화 실리콘(SiN_x)과 산화 알루미늄(Al_2O_3)과 같은 물질을 사용하여 형성할 수 있다.

상기 격벽(6)이 형성된 기판(2)의 전면에 유기전계발광체(8)를 증착한다.

이때, 도 1에 도시한 바와 같이, 기판 전체를 고려하였을 경우, 유기전계발광체를 증착하기 위한 증착표면의 좌측과 하측(A)은 유기전계발광체(8)가 형성되지 않는다. 따라서, 이 영역으로 확장된 전극의 일부는 외부에서 전기를 인가 받는 수단이 된다.

상기 측면영역(A)은 유기전계발광체(8)가 증착하지 않도록 하기 위해 마스크로서 스트라이프(stripe)형태의 태핑(tape)을 사용하거나, 기판(2)의 전면에 유기전계발광체를 증착한 후 충돌에 의해 기계적으로 제거할 수 있다. (이온충돌에 의한 건식식각)

다음은 제 2 전극(a,b,c)을 형성하는 공정으로, 유기발광소자의 충분한 효율을 얻기 위해서 상기 제 2 전극(a,b,c)은 상기 유기발광체(8)와 접촉하기 위해, 낮은 일 함수(work function)를 가지는 금속이 요구된다.

증착표면에, 세로방향으로 서로 이격된 제 2 전극(a,b,c)의 증착패턴을 얻기 위해서는 증착되는 소스(금속 타겟)와 관련하여 위치하여야 한다.

즉, 격벽의 일측이 상기 소스에 가까운 거리로 위치하면, 상기 유기전계발광체(8)와 근접한 격벽(6)의 일측(C)에 금속이 증착에 실패한다. 또한 상기 격벽(6)의 타측과 이에 근접한 유기전계발광체(8)의 일부분(H)에는 금속이 증착되지 않는 결과가 된다.

따라서, 상기 금속이 증착되지 않는 유기전계발광체의 일부는 세로방향으로 서로 근접한 제 2 전극(a,b,c) 사이에 공간을 제공하게 되고, 세로와 가로와 같은 공정으로 종래의 유기전계발광소자를 제작할 수 있다.

이와 같은 공정을 통해 제작된 유기전계발광소자의 구성에서, 바람직한 이미지 패턴을 얻기 위해, 상기 제 1 전극부(R1, R2, R3, R4, R5)와 제 2 전극부(a,b,c)은 제 1 전극(R1, R2...R5)이 전기적으로 바이어스 되는 동안 전기적으로 독립적인 어드레스(address)가 되거나 전압

관월, 예를 들어 제 2 전극인 C2, C3, C4를 포함하는 하나의 세로전극 내에서 단지 녹색발광을 원한다면, 나머지 제 2 전극에 전기적으로 바이어스 되지 않는 동안 발광을 유지하기 위해 상기 세로전극 내의 임의의 제 2 전극 요소가 바이어스 된다.

이와 같은 방법으로 발광을 원하는 화소에서의 발광이 이루어진다.

상기 유기전계발광체(8)가 선택되어 지면 그것은 스펙트럼(spectrum)의 볼루메릭대로 발광하게 된다. 청색 발광에 있어서, 유기전계발광체(8)에 의해 발광되는 서브화소(B_p)의 빛은 상기 제 1 전극(R1), 평탄화막(4) 그리고 기판(2)을 통과하여 관찰자에 의해 청색광으로 관찰된다.

따라서, 상기 청색발광 유기전계발광체가 청색발광 서브화소로서 이용된다.

동시에, 상기 청색 서브화소에서 발광된 청색광은 제 1 전극과 평탄층을 통과하지만, 서브화소 G_p 와 R_p 에 있어서, 평탄층(4)과 R이 각각 차단되어 상기 유기전계발광체에 의해 발광된 청색광을 흡수한다.

상기 청색발광은 녹색 또는 적색으로 형광발광을 자극한다.

이와 같은 방법은 매우 뛰어난 적색과 녹색광을 얻을 수 있는 장점이 있다.

본명이 이루고자 하는 기술적 과제

전술한 바와 같이, 종래에는 앞서 설명한 바와 같이 상기 유기전계발광소자를 수동 매트릭스(passive matrix)형으로만 제작하여 동작하도록 하였다.

상기 수동 매트릭스 방식은 각각의 화소를 구동하기 위하여 주사선을 시간에 따라 순차적으로 구동하므로, 요구되는 평균 휘도를 얻기 위해서는 평균 휘도에 라인수를 곱한 것 만큼의 순간 휘도를 내야만 한다.

따라서, 라인이 없으면 많을수록, 더 높은 전압과 더 많은 전류를 순간적으로 인가해 주어야 하므로, 소자의 효율을 극대화하고, 소비 전력도 높아져 고 휘도의 대면적 표시소자에는 적합하지 않다.

따라서, 본 발명은 전술한 문제를 해결하기 위한 목적으로 만들어진 것이며, 개략적으로는 색변환층(color changed medium: CCM)을 사용하여 고휘도의 풀컬러(full color)를 표현할 수 있는 유기전계 발광소자를 능동 매트릭스형으로 제작하는 방법과 그 구조를 제안한다.

발명의 구성 및 작용

전술한 바와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명의 제 1 특징에 따른 능동 매트릭스형 유기전계발광소자는 다수의 화소를 정의한 투명한 제 1 기판과; 상기 기판 상에 구성되고, 게이트전극과 액티브층과 소스전극 및 드레인전극을 포함하는 구동소자와, 상기 구동소자의 드레인전극과 접촉하면서 상기 화소에 구성된 홀 주입전극인 제 1 전극과; 상기 제 1 전극의 상부에 구성되는 전자 주입전극인 제 2 전극과, 상기 제 1 전극과 제 2 전극 사이에 위치하고, 전계가 인가되면 상기 제 1 전극으로부터 주입된 홀과 상기 제 2 전극으로부터 주입된 전자가 결합하여서 청색광을 발광하는 발광층과; 상기 제 1 기판에 접하여 구성되고, 다수의 화소가 정의된 투명한 제 2 기판과 상기 제 2 기판의 상부의 화소에 각각 구성된 적색 컬러필터와 녹색 컬러필터와 청색 컬러필터와; 상기 적색 컬러필터와 녹색 컬러필터 상에 구성되고, 상기 발광층에서 발광된 청색광을 흡수하여 적색광과 녹색광을 발광하는 적색 색변환층과 녹색 색변환층과; 상기 색변환층이 구성된 기판의 전면에 형성된 보호막을 포함한다.

상기 발광층과 상기 제 1 전극 사이에는 홀 수송층을 구성하고 상기 발광층과 제 2 전극 사이에는 전자 수송층을 더욱 구성한다.

상기 색변환층은 흡수된 빛에 의해 발광하는 유기물질로 형성한다.

상기 녹색 컬러필터와 적색 컬러필터와 청색 컬러필터의 사이에는 빛을 차단하는 차단막을 구성한다.

본 발명의 제 2 특징에 따른 능동 매트릭스형 유기전계 발광소자는 다수의 화소를 정의한 투명한 제 1 기판과; 상기 제 1 기판 상에 구성되고, 게이트전극과 액티브층과 소스전극 및 드레인전극을 포함하는 구동소자와; 상기 구동소자의 드레인전극과 접촉하면서 상기 화소에 구성된 홀 주입전극인 제 1 전극과; 상기 제 1 전극의 상부에 구성되는 전자 주입전극인 제 2 전극과; 상기 제 1 전극과 제 2 전극 사이에 위치하고, 전계를 인가되면 상기 제 1 전극으로부터 주입된 홀과 상기 제 2 전극으로부터 주입된 전자가 결합하면서 청색광을 발광하는 발광층과; 상기 제 1 기판과 소정간격 이격하여 구성되는 제 2 기판과; 상기 제 1 기판과 제 2 기판의 사이에 위치하고, 상기 제 1 기판에 상면된 다수의 화소에 대응하는 제 2 기판의 상부영역에 구성된 적색 컬러필터와 녹색 컬러필터와 청색 컬러필터와; 상기 적색 컬러필터와 녹색 컬러필터와 청색 컬러필터와; 상기 발광층에서 발광된 청색광을 흡수하여 적색광과 녹색광을 발광하는 적색 색변환층과 녹색 색변환층과; 상기 색변환층이 구성된 기판의 전면에 형성되고 상기 제 2 기판에 접하여 구성된 보호막을 포함한다.

본 발명의 제 3 특징에 따른 유기전계발광소자는 다수의 화소를 정의한 투명한 기판과; 상기 기판 상에 구성되고, 게이트전극과 액티브층과 소스전극 및 드레인전극을 포함하는 구동소자와; 상기 구동소자를 포함한 기판의 전면에 형성된 제 1 보호막과; 상기 제 1 보호막 상부의 상기 각 화소에 대응하여 형성된 적색 컬러필터와 녹색 컬러필터와 청색 컬러필터와; 상기 적색 컬러필터와 녹색 컬러필터와 청색 컬러필터와; 청색광을 흡수하면 적색광과 녹색광을 각각 발광하는 적색 색변환층과 녹색 색변환층과; 상기 색변환층의 상부에 구성된 제 2 보호막과; 상기 제 2 보호막 상부의 각 화소에 대응하여 위치하고 상기 드레인전극과 접촉하는 홀 주입전극인 제 1 전극과; 상기 제 1 전극의 상부에 구성되며 전자 주입전극인 제 2 전극과; 상기 제 1 전극과 제 2 전극 사이에 위치하고, 전계를 인가하면 상기 제 1 전극으로부터 주입된 홀과 상기 제 2 전극으로부터 주입된 전자가 결합하면서 청색광을 발광하는 발광층을 포함한다.

본 발명의 제 4 특징에 따른 유기전계발광소자는 다수의 화소를 정의한 기판과; 상기 기판 상에 구성되고, 게이트전극과 액티브층과 소스전극 및 드레인전극을 포함하는 구동소자와; 상기 구동소자의 드레인전극과 접촉하고 상기 화소에 구성된 홀 주입전극인 제 1 전극과; 상기 제 1 전극의 상부에 구성되는 전자 주입전극인 제 2 전극과; 상기 제 1 전극과 제 2 전극 사이에 위치하고, 전계를 인가하면 상기 제 1 전극으로부터 주입된 홀과 상기 제 2 전극으로부터 주입된 전자가 결합하면서 청색광을 발광하는 발광층과; 상기 발광층의 상부에 구성된 제 1 보호막과; 상기 보호막의 상부에 구성되고, 상기 각 화소에 대응하여 형성된 적색 컬러필터와 녹색 컬러필터와 청색 컬러필터와; 상기 적색 컬러필터와 적색 컬러필터와 녹색 컬러필터와; 청색광을 흡수하면 적색광과 녹색광을 각각 발광하는 적색 색변환층과 녹색 색변환층과; 상기 색변환층이 형성된 기판의 전면에 형성된 제 2 보호막을 포함한다.

상기 제 1 전극은 일함수가 높은 불투명한 도전성 금속을 사용한다.

상기 제 2 전극은 빛을 투과시키는 얇은 알루미늄층과 투명 도전성 금속층으로 형성한다.

전술한 바와 같은 구성에서, 본 발명은 적색(RED)과 녹색(GREEN)과 청색(BLUE)을 표현하는 서브화소(sub-pixel)에 컬러필터(color filter)와 함께 색변환층(CCM)을 구성한 유기전계발광소자를 능동 매트릭스형으로 구성하는 것을 특징으로 한다.

여기, 본 발명에 따른 실시예를 설명하기전 능동 매트릭스형상으로 동작하는 유기 전계발광소자의 구성을 설명한다.

각각 박막트랜지스터 어레이를 제작하는 방법은 각 회사마다 다르기 때문에, 상기 어레이기판의 구성을 통가화로 나타내어 설명하도록 한다.

일반적으로, 능동 매트릭스형 액정표시장치는 기판에 정의된 다수의 화소마다 스위칭 소자와 구동소자와 스토리지 캐패시터(storage capacitor)로 구성되며, 동작의 특성에 따라 상기 스위칭 소자 또는 구동소자는 각각 하나 이상의 박막트랜지스터의 조합으로 구성될 수 있다. 설명의 편의를 위해 이하, 도 3은 상기 스위칭 소자와 구동소자가 하나의 박막트랜지스터로 구성된 통가화로써 예를 들어 개시한다.

도 3은 일반적인 능동 매트릭스형 유기전계발광소자의 한 화소에 해당하는 통가화로도 이다.

도시한 바와 같이, 기판(100)상에 서로 소정간격 이격하여 일 방향으로 구성된 다수의 게이트배선(102)과, 상기 게이트배선의 상부에 위치하고 서로 소정간격 이격하여 일 방향으로 구성된 다수의 데이터배선(104)이 교차하여 구성된다.

상기 두 배선이 교차하여 정의되는 영역을 화소라 한다.

이 때, 상기 단일 화소는 스위칭 소자(T1)와 구동 소자(T2)와 스토리지부(S)로 구성되며, 상기 스위칭 소자(T1)와 구동 소자(T2)는 게이트전극과 액티브층과 소스전극 및 드레인전극을 포함하는 박막트랜지스터를 사용한다.

전술한 구성에서, 상기 스위칭 소자(T1)의 게이트전극은 상기 게이트배선(102)과 연결되어 있고, 상기 소스전극은 상기 데이터배선(104)과 전기적으로 연결되어 있다.

상기 스위칭 소자(T1)의 드레인전극은 상기 구동 소자(T2)의 게이트전극과 전기적으로 연결하여 구성한다.

상기 화소에는 상기 구동소자의 드레인전극과 접촉하는 제 1 전극(anode)과, 상기 제 1 전극의 상부에 구성된 제 2 전극(cathode)과 발광층의 유기막을 구성하여 PN접한 다이오드인 발광부(D)를 형성하는데, 상기 제 1 전극은 홀(hole)주입전극으로 상기 구동 소자(T1)의 드레인전극과 전기적으로 연결한다.

상기 스위칭 소자(T1)의 소스에 의해 상기 구동소자가 동작하게 되며, 상기 구동소자의 동작으로 인해 상기 발광부(D)의 제 1 전극을 통해 발광현상이 발생하게 된다.

이와 같은 구성에서, 상기 스위칭 소자(T1)와 구동 소자(T2)는 상기 스토리지부(S)와 연결하여 구성하며, 신호의 순환이 발생하였을 경우 상기 스토리지부(S)로부터 보상발도록 한다.

즉, 화소에 인가된 전압이 스토리지부(S)에 충전되어 있어, 그 다음 프레임(frame) 신호가 인가될 때까지 전원을 안가해 주도록 함으로써, 주사선의 수에 관계없이 한 화면 동안 계속해서 구동한다.

따라서, 액티브 매트릭스 방식에서는, 낮은 전류를 인가해 주더라도 동일한 휘도를 나타내므로 저소비전력, 고장세, 대형화가 가능한 장점을 가진다.

제1인전극(206)으로 구성한다. 전술한 구성 중 액티브층(202)을 형성하는 공정을 먼저 진행한다.

상기 액티브층(202)은 기판(200)상에 비정질 실리콘(a-SiH)을 증착하여 이를 소정의 방법으로 결정화한 후 패터닝한다. 상기 패터닝된 액티브층(202)은 액티브 채널의 역할을 하는 제 1 액티브영역(202a)과 상기 소스전극(204)및 드레인전극(206)과 접촉 증착하는 제 2 액티브영역(202b)으로 정의한다.

다음으로, 상기 액티브층(202)이 형성된 기판(200)의 전면에 산화 실리콘(SiO_2)과 질화 실리콘(Si_3N_4)을 포함하는 절연물질 그룹 중 선택된 하나를 증착하여 제 1 절연막인 게이트 절연막(204)을 형성한다.

다음으로, 상기 게이트 절연막(204) 상부에 도전성 금속을 증착한 후 패터닝하여, 상기 제 1 액티브영역(202a) 상부에 제 1 소스전극(206)을 형성한다.

다음으로, 상기 게이트전극(202)이 형성된 기판(200)의 전면에 절연물질층을 증착하여 제 2 절연막인 층간 절연막(208)을 형성한 후 패터닝하여, 상기 제 2 액티브 영역(202b)의 일부를 노출한다.

다음으로, 상기 제 2 액티브 영역(202b)에 도펀트(dopant)를 도핑하는 공정을 진행한다.

상기 도펀트가 B, H, 등의 3족원소가 도핑이 되면 P형 반도체로, PH₃등의 5족 원소가 도핑이 되면 N형 반도체로서 동작을 하게 된다.

다음으로, 상기 제 2 절연막(208)이 형성된 기판(200)의 전면에 몰리브덴(Mo), 크롬(Cr), 텅스텐(W), 티탄(Ti), 알루미늄(Al) 및 이의 합금(AlNd)등의 도전성 금속을 증착하고 패터닝하여, 상기 일부가 노출된 양측의 제 2 액티브영역(202b)과 접촉하는 소스전극(210)과 드레인전극(212)을 형성한다.

다음으로, 도 5b에 도시한 바와 같이, 상기 소스전극(210)및 드레인전극(212)이 형성된 기판(200)의 전면에 벤조사이클로부텐(BCB)과 아크릴(acryl)계 수지(resin)등을 포함하는 투명한 유기절연물질 그룹 중 선택된 하나를 도포한 후 패터닝하여, 상기 소스전극(210)의 일부가 노출된 제 3 절연막의 보호막(214)을 형성한다.

다음으로, 상기 보호막(214)이 형성된 기판(200)의 전면에 인듐-틴-옥사이드(indium-tin-oxide)와 같이 일 함수(work function)가 높은 금속을 증착하고 패터닝하여, 상기 화소영역($\text{R}_p, \text{G}_p, \text{B}_p$)에 제 1 전극(216)을 형성한다.

다음으로, 도 5c에 도시한 바와 같이, 상기 제 1 전극(216)이 형성된 기판(200)의 전면에 홀 수송층(218a)과 발광층(218b)과 전자 수송층(218c)이 차례로 적층된 유기막(218)을 형성한다.

다음으로, 상기 다수층으로 구성된 유기막(218)이 형성된 기판(200)의 전면에 알루미늄(Al), 칼슘(Ca)과 마그네슘(Mg)의 합금 일 함수(work function)가 낮은 도전성 금속을 증착하고 패터닝하여 제 2 전극(220)을 형성한다.

이와 같은 공정으로, 제 1 기판 상에 박막트랜지스터 어레이부(F)와 전기장에 의해 청색광을 발광하는 발광부(D)를 형성할 수 있다.

이하, 도 6a 내지 도 6c는 별도의 기판에 색변환층을 형성한 색변환부의 형성공정을 도시한 공정 단면도이다.

먼저, 도 6a에 도시한 바와 같이, 플라스틱(plastic) 또는 유리와 같은 투명한 절연기판(300)상에 다수의 서브 화소($\text{R}_p, \text{G}_p, \text{B}_p$)를 정의한다. 상기 기판(300)의 전면에 차단물질층을 증착한 후, 상기 각 서브 화소($\text{R}_p, \text{G}_p, \text{B}_p$)의 경계에만 남도록 패터닝 블랙매트릭스(차광막)(302)를 형성한다.

다음으로, 청색광을 흡수하면 적색광과 녹색광을 각각 발광하는 색변환 유기물질층을 일반적인 네가티브 타입(negative type) 포토레지스트(photo-resist)와 공정이 동일한 즉, 스핀코팅(spin coating)과 엑스트루젼(extrusion)방식 등으로 도포한 후 노광하여, 적색 색변환층과 녹색 색변환층(304, 306)을 형성한다.

이전까지 청색에 해당하는 화소(B_p)는 상기 블랙매트릭스(302)사이로 하부의 기판(300)이 노출된 형상이다.

다음으로, 6b에 도시한 바와 같이, 상기 블랙매트릭스(302)와 상기 각 색변환층(304, 306)이 형성된 기판(300)의 전면에 적, 녹, 청색 중 하나의 컬러수지를 액하여(본 발명에서는 적, 녹, 청의 순서로 공정이 진행되는 것을 예를 들어 설명함) 증착한 후 패터닝하여, 상기 적색 색변환층(306)의 상부에 적색 컬러필터(308)를 형성한다.

다음으로, 우와 동일한 공정을 거쳐 녹색 색변환층(304)의 상부에 녹색 컬러필터(310)를 형성한다.

연속하여, 상기 청색을 표시하는 화소(B_p)에 해당하는 부분에 청색 컬러필터(312)를 형성한다.

다음으로, 도 6c에 도시한 바와 같이 상기 각 컬러필터(308, 310, 312)가 형성된 기판(300)의 전면에 벤조사이클로부텐(BCB), 아크릴(acryl)계 또는 폴리이미드(polyimide)계 수지(resin)등의 투명한 유기절연물질층을 도포하여, 상기 각 컬러필터가 구성된 기판의 표면을 평탄화하는 평탄화막(312)을 형성한다.

전술한 바와 같은 공정으로 색변환부(E)를 구성할 수 있다.

상기 색변환층(304, 306)과 컬러필터(308, 310, 312)의 구성은 이하, 도 7과 같이 기판(300)에 먼저, 블랙매트릭스(302)와 상기 각 화소($\text{R}_p, \text{G}_p, \text{B}_p$)에 해당하는 영역에 적색 컬러필터(308)와 녹색 컬러필터(310)를 구성한다.

다음으로, 상기 적색 컬러필터(308)의 상기 녹색 컬러필터(310)의 상부에 각각 적색 색변환층(306)과 녹색 색변환층(304)을 형성한다.

전술한 구성은 상기 제 1 기판(200)이 상기 제 2 기판(300)상에 구성된 평탄화층(312)과 접촉하여 구성한다.

이하, 본 발명에 따른 제 2 실시예를 설명한다.

제 2 실시예

본 발명에 따른 제 2 실시예는 상기 박막트랜지스터 어레이부와 발광부 사이에 색변환층을 구성하는 것을 특징으로 한다.

도 8은 본 발명의 제 2 실시예에 따른 능동 매트릭스형 유기전계발광소자의 일부를 도시한 단면도이다.

도시한 바와 같이, 제 2 실시예의 특징은 기판(400)상에 박막트랜지스터 어레이부(F)와, 발광부(D)와 색변환부(E)로 구성된 유기전계발광소자에 있어서, 상기 발광부(D)를 상기 박막트랜지스터 어레이부(F)와 상기 색변환부(E) 사이에 개재(介在)하여 구성하는 것이다.

즉, 각 화소($\text{R}_p, \text{G}_p, \text{B}_p$)마다 액티브층(402)과 게이트전극(404)과 소스전극(406)및 드레인전극(408)을 포함하는 박막트랜지스터(T)가

구성은 기판(400)의 상부에는 적색 컬러필터(410)와 녹색 컬러필터(412)와 청색 컬러필터(414)를 구성한다.

상기 적색 컬러필터(410)와 녹색 컬러필터(412)상부에는 발광 유기막인 적색 색변환층(416)과 녹색 색변환층(418)을 각각 구성한다.

상기 각 색 변환층(416,418)이 구성된 기판(400)의 전면에는 표면을 평탄화 하기 위한 절연막인 평탄화막(420)을 구성한다.

상기 평탄화막(420)의 상부에는 상기 박막트랜지스터(T)의 드레인전극(408)과 전기적으로 접촉한 제 1 전극(422)을 구성한다.

상기 제 1 전극(422)의 상부에는 홀 수송층(424a)과 발광층(424b)과 전자 수송층(424c)으로 구성된 다층의 유기막(424)을 구성한다.

상기 유기막(424) 상부에는 제 2 전극(426)을 구성한다.

이하, 본 발명과 같이 구성된 유기발광소자의 제조방법을 이하 도 9a 내지 도 9c를 참조하여 설명한다.

도 9a 내지 도 9c는 본 발명의 제 2 실시예에 따른 능동 매트릭스형 유기전계 발광소자의 제조공정을 순서대로 도시한 공정 단면도이다. (박막트랜지스터의 제조공정은 상기 제 1 실시예와 동일하므로 이를 생략함.)

도 9a에 도시한 바와 같이, 적색과 녹색과 청색을 표시하는 다수의 화소(R_p, G_p, B_p)가 정의된 기판(400)상에, 상기 제 1 실시예에서 설명한 바와 동일한 공정으로 형성한 박막트랜지스터(T)의 상부에 벤조사이클로부텐(BCB), 아크릴(acry)계 또는 폴리이미드(polyimide)계 수지 등의 투명한 유기절연물질을 도포하여 보호막(409)을 형성한 후, 상기 박막트랜지스터(T)를 구성하는 드레인전극(408)의 일부를 노출한다.

다음으로, 상기 각 화소(R_p, G_p, B_p)에 적, 녹, 청의 컬러필터(410,412,414)를 상기 각 화소(R_p, G_p, B_p)마다 각각 형성한다.

연속하여, 상기 컬러필터(410,412,414)가 구성된 각 화소(R_p, G_p, B_p)중 상기 녹색 컬러필터(412)의 상부와 적색 컬러필터(410)의 상부에 청색광을 흡수하면 각각 녹색광 적색광을 발광하는 유기막인 녹색 색변환층(418)과 적색 색변환층(416)을 형성한다.

상기 컬러필터(410,412,414)와 색변환층(416,418)이 형성된 기판(400)의 전면에 투명한 유기 절연물질을 평탄화막(420)을 형성한다.

다음으로, 상기 평탄화막(420) 상부의 각 화소(R_p, G_p, B_p)에 홀(hole)을 주입하는 전극(anode)인 제 1 전극(422)을 형성한다.

상기 제 1 전극(422)은 각 화소(R_p, G_p, B_p)마다 독립적으로 구성하여 높은 일 함수를 가지는 금속으로 형성한다.

일반적으로, 상기 제 1 전극(422)은 발광된 빛을 통과할 수 있도록 투명한 인듐-틴-옥사이드(indium tin-oxide)로 형성한다.

다음으로, 상기 제 1 전극(422)상부의 기판(400)전면에 다층으로 구성된 유기막(424)을 형성한다.

상기 다층의 유기막(424)은 홀 수송층(424a)과, 전기장에 의해 청색광을 발광하는 발광층(424b)과 전자 수송층(424c)으로 구성한다.

이때, 상기 홀 수송층(424a)은 상기 제 1 전극(422)에 접촉하여 구성하고, 상기 전자 주입층은 이후 공정에서 형성하는 제 2 전극(426)에 접촉한다.

다음으로, 상기 유기막(424)의 상부에 일함수(work function)가 낮은 금속인 알루미늄(Al), 마그네슘(Mg), 칼슘(Ca) 중 하나를 선택하여 형성하거나, 리튬플루오린/알루미늄(LiF/Al)으로 구성된 이중 금속층으로 제 2 전극(426)을 형성한다.

전술한 바와 같은 방법으로 본 발명의 제 2 실시예에 따른 능동 매트릭스형 유기전계발광소자를 제작할 수 있다.

전술한 구성은 상기 제 1 전극(422)과 제 2 전극(426)으로부터 상기 홀 수송층(424a)과 전자 수송층(424c)을 통해 유기막에 주입되는 홀(hole)과 전자(electron)가 결합한 여기자가 높은 에너지 레벨에서 낮은 에너지 레벨로 여기되며 청색광을 발광하게 되고, 상기 발광된 청색광은 1차로 상기 녹색 색변환층(418)과 적색 색변환층(416)에 흡수되는 동시에 상기 청색 컬러필터(414)를 통과하게 된다.

상기 청색광이 흡수된 녹색 색변환층(418)은 녹색광을 발광하게 되고, 상기 청색광이 흡수된 적색 색변환층(416)은 적색광을 발광하게 된다.

상기 각각 발광된 빛은 각각 상기 녹색 컬러필터(412)와 적색 컬러필터(410)를 통과하여 색순도가 높은 녹색광과 적색광으로 출사하게 된다.

이하, 본 발명의 제 3 실시예를 설명한다.

제 3 실시예 -

본 발명의 제 3 실시예는 유기전계발광층의 상부에 컬러필터와 색변환층을 구성하는 것을 특징으로 한다.

도 10은 본 발명의 제 3 실시예에 따른 능동 매트릭스형 유기전계발광소자의 단면을 도시한 도면이다.

도시한 바와 같이, 박막트랜지스터(T)와 어레이 배선(미도시)을 구성한 어레이부(F)상부에, 제 1 전극(512)과 홀 수송층(514a)과 발광층(514b)과 전자 수송층(514c)으로 구성된 다층의 유기막(514)과, 제 2 전극(516)으로 구성된 발광부(D)를 구성하고, 각 화소(R_p, G_p, B_p)에 대응하는 발광부(D)상부에 컬러필터(522,524,526)와 색변환층(528,530)이 구성된 색변환부(E)를 구성한다.

전술한 바와 같은 구성을 가지는 유기전계 발광소자의 제조방법을 이하, 도 11a 내지 도 11d의 공정 단면을 참조하여 설명한다.

도 11a 내지 도 11d는 본 발명의 제 3 실시예에 따른 능동 매트릭스형 유기전계발광소자의 제조공정을 순서대로 도시한 공정 단면도이다.

먼저, 도 11a에 도시한 바와 같이, 다수의 화소영역(R_p, G_p, B_p)이 정의된 플라스틱 또는 유리화 같은 투명한 절연기판(500)의 상부에, 각 화소영역(R_p, G_p, B_p)마다 상기 실시예 1 과 같은 공정으로 액티브층(502), 게이트전극(504), 소스전극 및 드레인전극(506,508)을 포함하여 박막트랜지스터(T)를 형성한다.

다음으로, 상기 박막트랜지스터(T)의 상부에 벤조사이클로부텐(BCB), 아크릴(Acryl)계 또는 폴리이미드(polyimide)계 수지 등의 투명한 유기절연물질을 증착한 후 패터닝하여, 상기 드레인전극(508)의 일부를 노출하는 보호막(510)을 형성한다.

다음으로, 도 11b에 도시한 바와 같이, 상기 드레인전극(508)이 노출된 보호막(510)의 상부에 일 함수(work function)가 낮은 도전성 금속을 증착한 후 패터닝하여, 상기 노출된 드레인전극(508)에 접촉하는 동시에 각 화소(R_p, G_p, B_p)마다 독립적으로 구성되는 제 1 전극(512)을 형성한다.

상기 제 1 전극은 일함수가 높은 불투명한 도전성 금속을 증착하여 형성한다.

다음으로, 상기 제 1 전극(512)이 형성된 기판(500)의 전면에 전술한 바와 같이 홀 수송층(514a)과 발광층(514b)과 전자 수송층(514c)의 다층으로 구성된 유기막(514)을 형성한다.

상기 유기막(514)의 형성방법은 유기막(514)의 분자구조에 따라 증착 또는 도포의 형식으로 형성할 수 있다.

다음으로, 상기 유기막(514)이 형성된 기판(500)의 전면에 제 2 전극(516)을 형성한다.

상기 제 2 전극은 투명하게 표현되어야 하므로, 일 함수가 낮은 알루미늄(Al)(516a)을 얇게(약 50 Å의 두께를 가진) 증착한 후, 상기 알루미늄 층(516a)의 상부에 투명 전극층(516b)을 다시 형성한 형태이다.

상기 알루미늄 층(516a)을 얇게 증착하는 이유는 상기 제 2 전극(516)을 투명하게 표현해야 하기 때문이다.

상기 투명 전극층(516b)은 상기 알루미늄층이 너무 얇게 증착되어 있기 때문에 이를 보호하기 위한 목적으로 더욱 형성한다.

다음으로, 도 11c에 도시한 바와 같이, 상기 제 2 전극(516)이 형성된 기판(500)의 전면에 질화 실리콘(SiN_x)과 같은 절연막(518)을 무함하는 무기 절연물질 그룹 중 선택된 하나를 증착하여 제 1 보호막(518)을 형성한다.

계속하여, 질화된 바와 같은 투명한 유기절연물질을 도포하여 표면을 평탄화 하는 제 2 보호막(520)을 형성한다.

다음으로, 상기 제 2 보호막(520)상부에 상기 각 화소(R₁,G₁,B₁)의 경계에 블랙매트릭스(black matrix)(522)를 형성한 후, 각 블랙매트릭스 사이에 노출된 각 화소(R₁,G₁,B₁)에 청색, 녹색, 적색 컬러필터(522,524,526)를 각각 형성한다.

다음으로, 도 11d에 도시한 바와 같이, 상기 녹색 컬러필터(524)의 상부에는 상기 유기막의 발광층에서 발광된 청색광을 흡수하여 적색을 발광하는 적색 색변환층(530)을 형성하고, 상기 적색 컬러필터(522)상부에는 적색 색변환층(528)을 형성한다.

따라서, 컬러필터와 색변환층으로 구성된 색 변환부(E)가 구성된다.

다음으로, 상기 색변환부 상부에 상기 색변환부를 보호하기 위한 제 3 보호막(532)을 형성한다.

상기 제 3 보호막(532)은 앞서 설명한 바와 같은 투명한 무기 절연물질을 사용하여 형성한다.

전술한 바와 같은 방법들로, 본 발명에 따른 풀 컬러(full color)를 표현하는 능동 매트릭스형 유기전계 발광소자를 제작할 수 있다.

발명의 효과

전술한 바와 같은 방법으로 본 발명에 따른 능동 매트릭스형 유기전계발광소자를 제작하게 되면 대면적의 표시소자를 제작할 수 있는 효과가 있다.

또한, 컬러필터와 색 변환층을 동시에 사용하므로 색 재현성이 뛰어나 선명한 화질의 표시소자를 제작할 수 있는 효과도 있다.

(가) 청구의 범위

청구항 1.

다수의 화소를 정의한 투명한 제 1 기판과;

상기 기판 상에 구성되고, 게이트전극과 액티브층과 소스전극 및 드레인전극을 포함하는 구동소자와;

상기 구동소자의 드레인전극과 접촉하면서 상기 화소에 구성된 홀 주입전극인 제 1 전극과;

상기 제 1 전극의 상부에 구성되는 전자 주입전극인 제 2 전극과;

상기 제 1 전극과 제 2 전극 사이에 위치하고, 전계가 인가되면 상기 제 1 전극으로부터 주입된 홀과 상기 제 2 전극으로부터 주입된 전자가 결합하면서 청색광을 발광하는 발광층과;

상기 제 1 기판에 접하여 구성되고, 다수의 화소가 정의된 투명한 제 2 기판과;

상기 제 2 기판의 상부의 화소에 각각 구성된 적색 컬러필터와 녹색 컬러필터와 청색 컬러필터와,

상기 적색 컬러필터와 녹색 컬러필터 상에 구성되고, 상기 발광층에서 발광된 청색광을 흡수하여 적색광과 녹색광을 발광하는 적색 색변환층과 녹색 색변환층과,

상기 색변환층이 구성된 기판의 전면에 형성된 보호막을 포함하는 능동 매트릭스형 컬러 유기전계발광소자.

청구항 2.

제 1 항에 있어서,

상기 발광층과 상기 제 1 전극 사이에는 홀 수송층이 구성되고, 상기 발광층과 제 2 전극 사이에는 전자 수송층이 더욱 구성된 능동 매트릭스형 컬러 유기전계발광소자.

청구항 3.

제 2 항에 있어서,

상기 홀 수송층과 상기 전자 수송층은 유기막인 능동 매트릭스형 유기전계발광소자

청구항 4.

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 전극은 인듐-틴-옥사이드(indium-tin-oxide)인 능동 매트릭스형 유기전계발광소자.

청구항 5.

제 1 항에 있어서,

상기 제 2 전극은 칼슘, 알루미늄, 마그네슘을 포함하는 일 함수가 작은 도전성 물질그룹 중 선택된 하나로 형성된 능동 매트릭스형 유기전계발광소자.

청구항 6.

제 1 항에 있어서,

상기 색변환층은 흡수원 빛에 의해 발광하는 유기물질로 형성된 능동 매트릭스형 유기전계발광소자.

청구항 7.

제 1 항에 있어서,

상기 녹색 컬러필터와 적색 컬러필터와 청색 컬러필터의 사이에는 빛을 차단하는 차단막이 구성된 능동 매트릭스형 유기전계발광소자.

청구항 8.

다수의 화소를 정의한 투명한 제 1 기판과;

상기 기판 상에 구성되고, 게이트전극과 액티브층과 소스전극 및 드레인전극을 포함하는 구동소자와;

상기 구동소자의 드레인전극과 접촉하면서 상기 화소에 구성된 홀 주입전극인 제 1 전극과;

상기 제 1 전극의 상부에 구성되는 전자 주입전극인 제 2 전극과;

상기 제 1 전극과 제 2 전극 사이에 위치하고, 전계가 인가되면 상기 제 1 전극으로부터 주입된 홀과 상기 제 2 전극으로부터 주입된 전자와 결합하면서 청색빛을 발광하는 발광층과;

상기 제 1 기판과 소정간격 이격하여 구성되는 제 2 기판과;

상기 제 1 기판과 제 2 기판의 사이에 위치하고, 상기 제 1 기판에 정의된 다수의 화소에 대응하는 제 2 기판의 상부영역에 구성된 적색 컬러필터와 녹색 컬러필터와 청색 컬러필터와;

상기 적색 컬러필터와 녹색 컬러필터 상에 구성되고, 상기 발광층에서 발광된 청색광을 흡수하여 적색광과 녹색광을 발광하는 적색 색변환층과 녹색 색변환층과,

상기 색변환층이 구성된 기판의 전면에 형성되고 상기 제 2 기판에 접하여 구성된 보호막을 포함하는 능동 매트릭스형 유기전계발광소자.

청구항 9.

제 8 항에 있어서,

상기 발광층과 상기 제 1 전극 사이에는 홀 수송층이 구성되고, 상기 발광층과 제 2 전극 사이에는 전자 수송층이 단위 구성된 능동 매트릭스형 유기전계발광소자.

청구항 10.

제 8 항에 있어서,

상기 홀 수송층과 상기 전자 수송층은 유기막인 능동 매트릭스형 유기전계발광소자.

청구항 11.

제 8 항에 있어서,

상기 제 1 전극은 일함수가 높은 불투명한 도전성 금속을 증착하여 형성한 능동 매트릭스형 유기전계발광소자.

청구항 12.

제 8 항에 있어서,

상기 제 2 전극은 칼슘, 알루미늄, 마그네슘을 포함하는 일함수가 작은 도전성 물질 그룹중 선택된 하나로 형성한 능동 매트릭스형 유기전계발광소자.

청구항 13.

제 8 항에 있어서,

상기 색 변환층은 흡수원 빛에 의해 발광하는 유기물질로 형성된 능동 매트릭스형 유기전계발광소자.

청구항 14.

제 8 항에 있어서,

상기 녹색 컬러필터와 적색 컬러필터와 청색 컬러필터의 사이에는 빛을 차단하는 차단막이 구성된 능동 매트릭스형 유기전계발광소자.

청구항 15.

다수의 화소를 정의한 기판과;

상기 기판 상에 구성되고, 게이트전극과 액티브층과 소스전극 및 드레인전극을 포함하는 구동소자와;

상기 구동소자를 포함한 기판의 전면에 형성된 제 1 보호막과;

상기 제 1 보호막 상부의 상기 각 화소에 대응하여 형성된 적색 컬러필터와 녹색 컬러필터와 청색 컬러필터와;

상기 적색 컬러필터와 녹색 컬러필터 상에 구성되고, 청색광을 흡수하면 적색광과 녹색광을 각각 발광하; 적색 색변환층과 녹색 색변환층과;

상기 색변환층의 상부에 구성된 제 2 보호막과;

상기 제 2 보호막 상부의 각 화소에 대응하여 위치하고 상기 드레인전극과 접촉하는 홀 주입전극인 제 1 전극과;

상기 제 1 전극의 상부에 구성되어 전자 주입전극인 제 2 전극과;

상기 제 1 전극과 제 2 전극 사이에 위치하고, 전계를 인가하면 상기 제 1 전극으로부터 주입된 홀과 상기 제 2 전극으로부터 주입된 전자가 결합하면서 청색광을 발광하는 발광층

를 포함하는 능동 매트릭스형 유기전계발광소자.

청구항 16.

제 15 항에 있어서,

상기 발광층과 상기 제 1 전극 사이에는 홀 수송층이 구성되고, 상기 발광층과 제 2 전극 사이에는 전자 수송층이 구성되고, 능동 매트릭스형 유기전계발광소자.

청구항 17.

제 15 항에 있어서,

상기 홀 수송층과 상기 전자 수송층은 유기막인 능동 매트릭스형 유기전계발광소자.

청구항 18.

제 15 항에 있어서,

상기 제 1 전극은 인듐-틴-옥사이드(indium-tin-oxide)인 능동 매트릭스형 유기전계발광소자.

청구항 19.

제 15 항에 있어서,

상기 제 2 전극은 칼슘, 알루미늄, 마그네슘을 포함하는 밀함수가 적은 도전성 물질 그룹중 선택된 하나로 형성된 능동 매트릭스형 유기전계발광소자.

청구항 20.

제 15 항에 있어서,

상기 색 변환층은 흡수된 빛에 의해 발광하는 유기물질로 형성된 능동 매트릭스형 유기전계발광소자.

청구항 21.

다수의 화소를 정의한 기판과;

상기 기판 상에 구성되고, 게이트전극과 액티브층과 소스전극 및 드레인전극을 포함하는 구동소자와;

상기 구동소자의 드레인전극과 접촉하고 상기 화소에 구성된 홀 주입전극인 제 1 전극과;

상기 제 1 전극의 상부에 구성되는 전자 주입전극인 제 2 전극과;

상기 제 1 전극과 제 2 전극 사이에 위치하고, 전계를 인가하면 상기 제 1 전극으로부터 주입된 홀과 상기 제 2 전극으로부터 주입된 전자가 결합하면서 청색광을 발광하는 발광층과;

상기 발광층의 상부에 구성된 제 1 보호막과;

상기 보호막의 상부에 구성되고, 상기 각 화소에 대응하여 형성된 청색 컬러필터와 녹색 컬러필터와 적색 컬러필터와;

상기 녹색 컬러필터와 적색 컬러필터의 상부에 구성되고, 상기 발광층에서 발광된 청색광을 흡수하면 녹색광과 적색광을 각각 발광하는 녹색 색변환층과 적색 색변환층과;

상기 색변환층이 형성된 기판의 전면에 형성된 제 2 보호막을

포함하는 능동 매트릭스형 유기전계발광소자.

청구항 22.

제 21 항에 있어서,

상기 발광층과 상기 제 1 전극 사이에는 홀 수송층이 구성되고, 상기 발광층과 제 2 전극 사이에는 전자 수송층이 구성되고, 능동 매트릭스형 유기전계발광소자.

매트릭스형 유기전계발광소자.

청구항 23.

제 21 항에 있어서,

상기 홀 수송층과 상기 전자 수송층은 유기막인 능동 매트릭스형 유기전계발광소자.

청구항 24.

제 21 항에 있어서,

상기 제 1 전극은 일함수가 높은 불투명한 도전성 금속으로 구성된 능동 매트릭스형 유기전계발광소자.

청구항 25.

제 21 항에 있어서,

상기 제 2 전극은 빛을 투과시키는 얇은 알루미늄층과 투영 도전성 금속층으로 구성된 능동 매트릭스형 유기전계발광소자.

청구항 26.

제 25 항에 있어서,

상기 알루미늄층은 약 45 Å ~ 55 Å 의 값을 가지는 능동 매트릭스형 유기전계발광소자.

청구항 27.

제 21 항에 있어서,

상기 색 변환층은 흡수된 빛에 의해 발광하는 유기물질로 형성된 능동 매트릭스형 유기전계발광소자.

청구항 28.

제 21 항에 있어서,

상기 녹색 컬러필터와 적색 컬러필터와 청색 컬러필터의 사이에 빛을 차단하는 차단막이 구성된 능동 매트릭스형 유기전계발광소자.

청구항 29.

제 21 항에 있어서,

상기 제 1 보호막은 유기절연막과 무기절연막이 적층되어 구성된 능동 매트릭스형 유기전계발광소자.

Figure 4

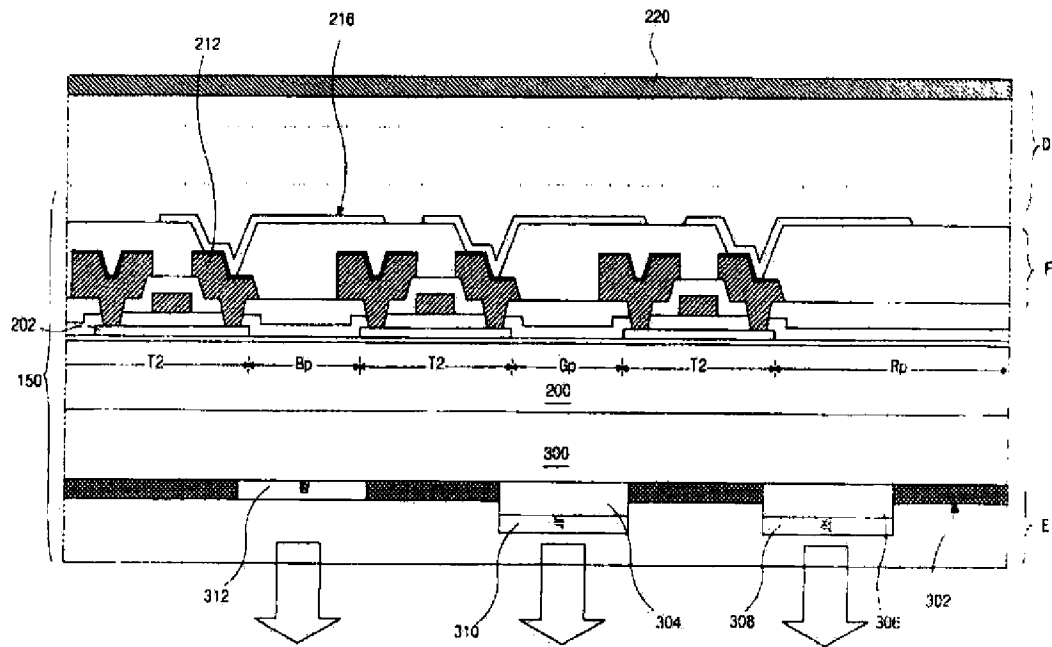


Figure 5a

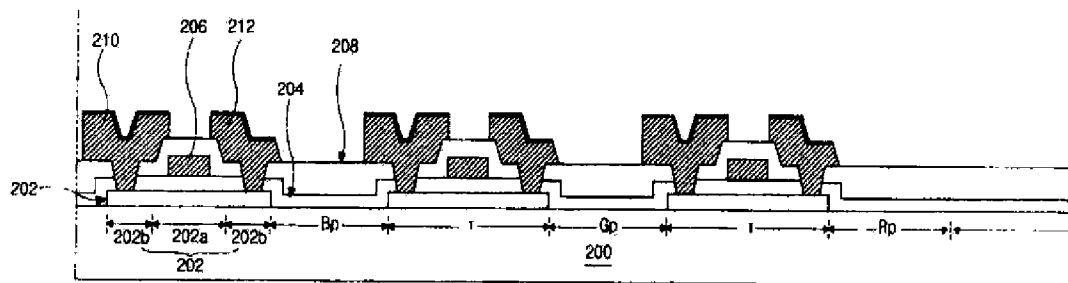


Figure 5b

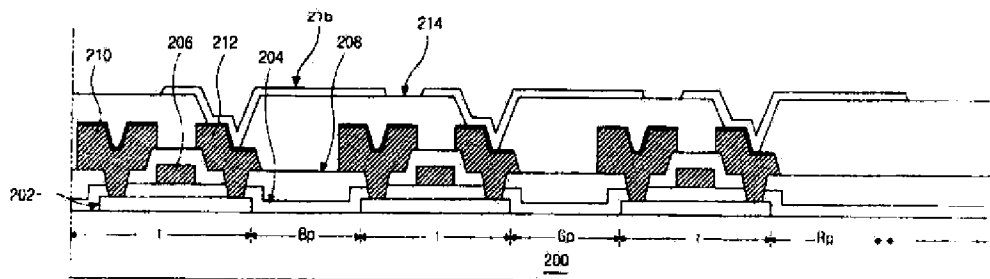


Fig. 6a

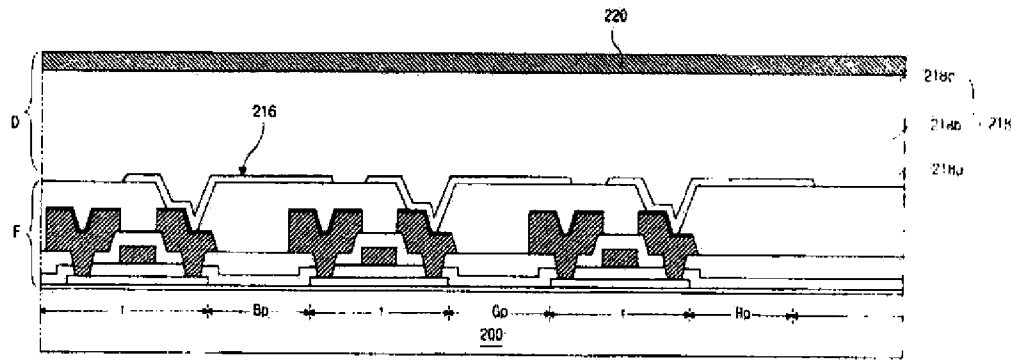


Fig. 6a

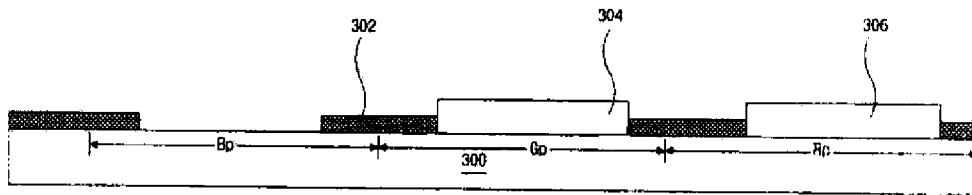


Fig. 6b

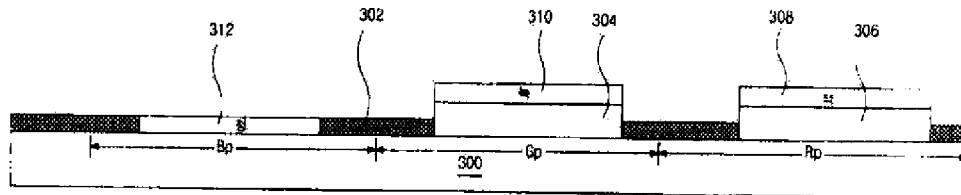
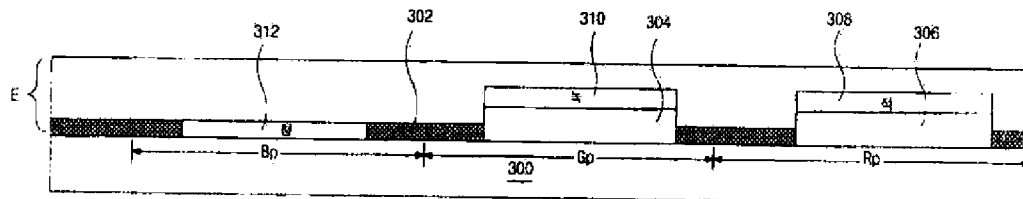
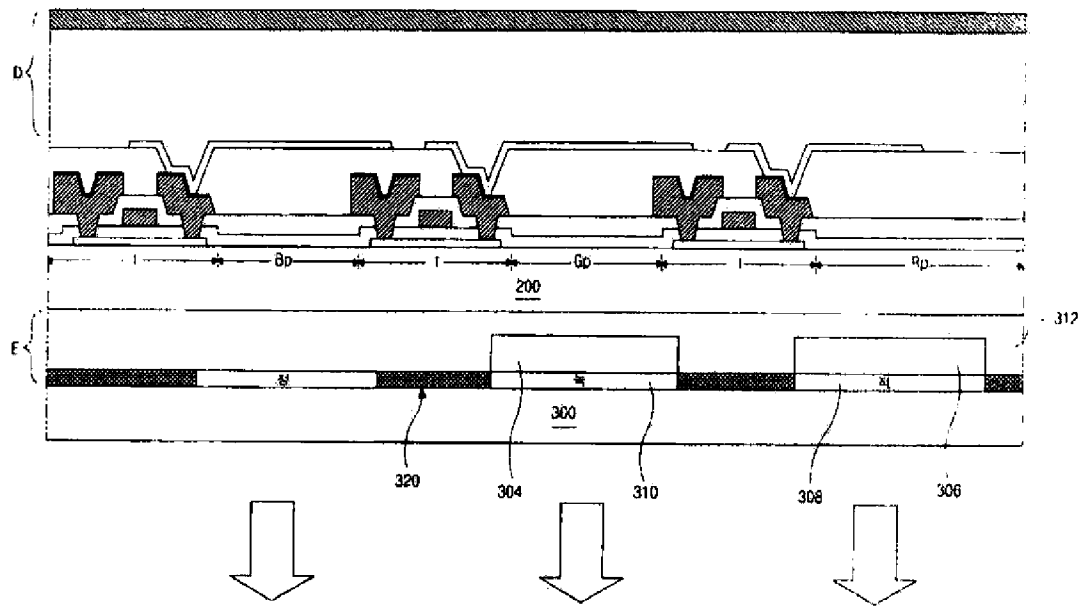


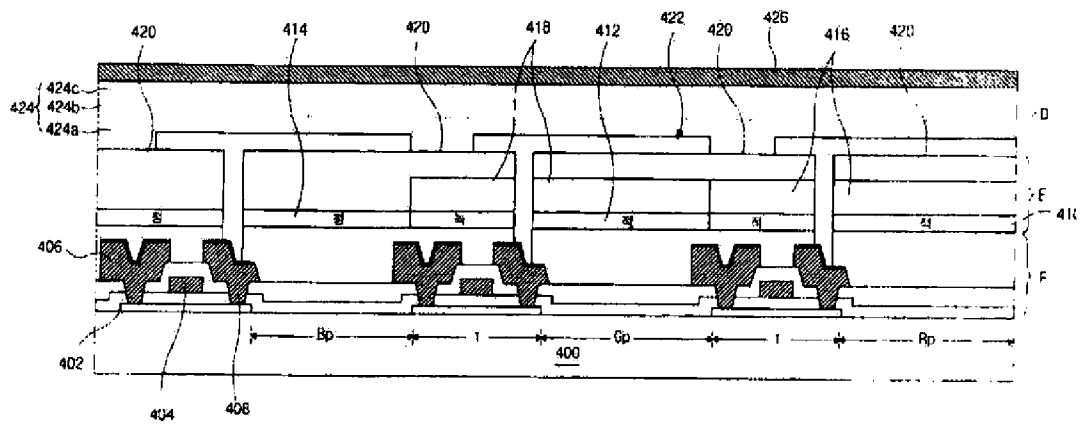
Fig. 6c



7. 10. 7



248



1. H 93

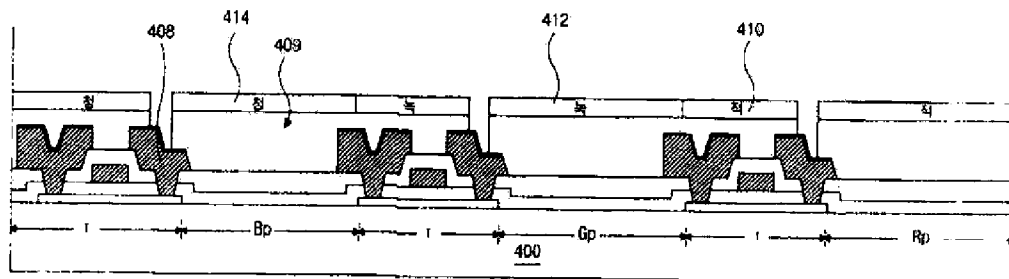


FIG. 9b

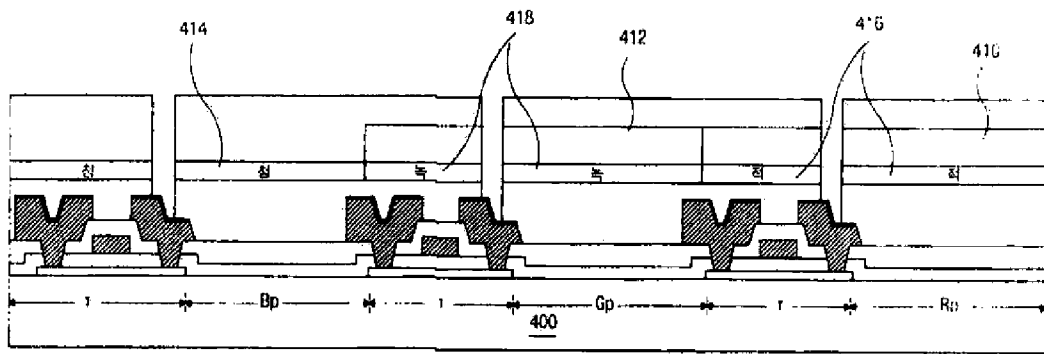


FIG. 9c

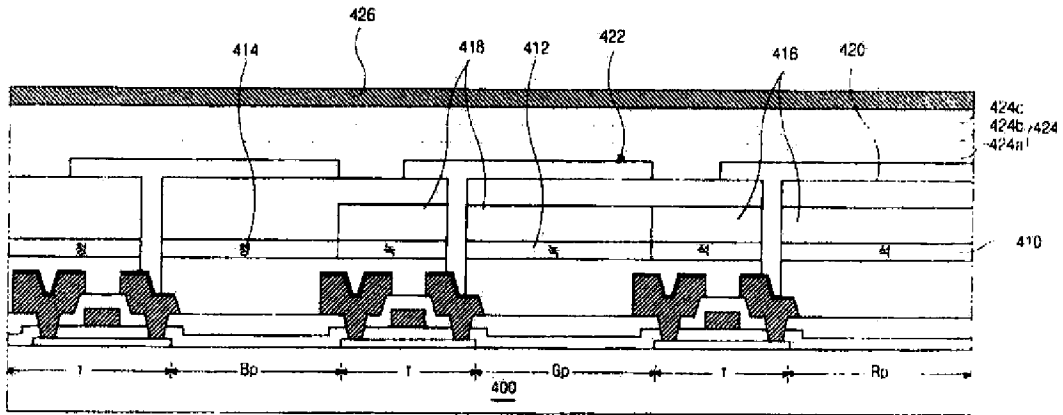


FIG. 10

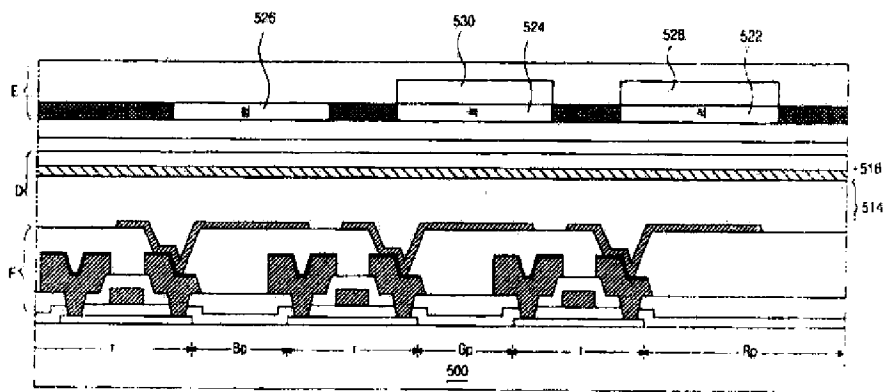


FIG. 11a

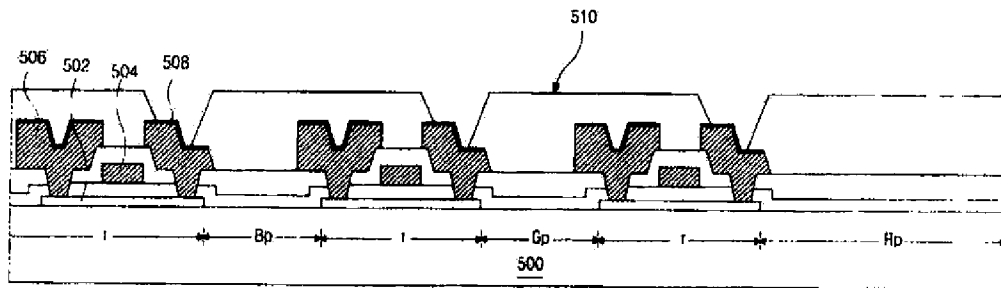


FIG. 11b

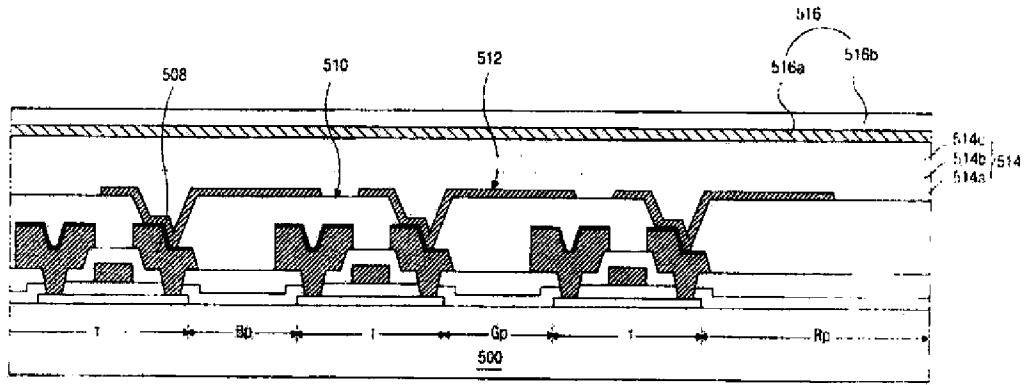


FIG. 11c

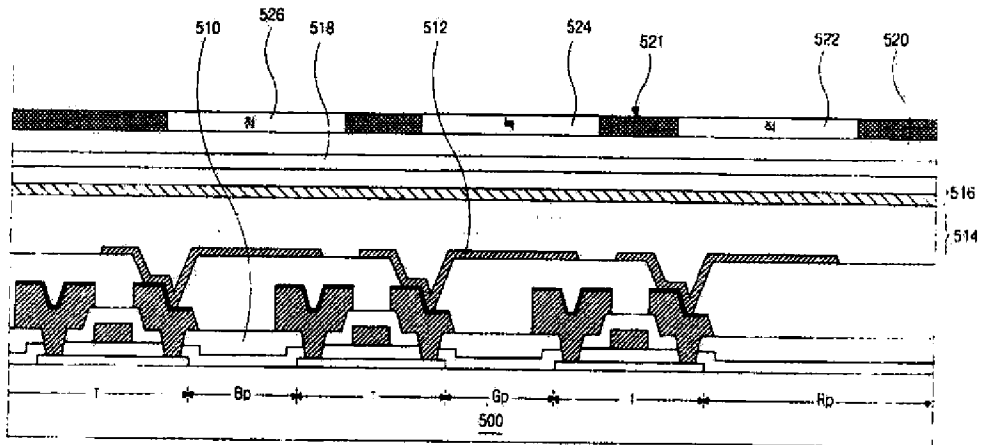


FIG. 11d

